

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE THERAPEUTISCHE WIRKSAMKEIT VON MEDIKAMENTEN
BEI DER BEHANDLUNG MARGINALER PARODONTOPATHIEN
IN KOMBINATION MIT DER MUNDBADEANLAGE
NACH DR. H.v. WEISSENFLUH

von

RÜDIGER HOLZMANN

1960



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Konservierenden Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. F. Jung)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE THERAPEUTISCHE WIRKSAMKEIT VON MEDIKAMENTEN
BEI DER BEHANDLUNG MARGINALER PARODONTOPATHIEN
IN KOMBINATION MIT DER MUNDBADEANLAGE

NACH DR. H.v.WEISSENFLUH

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

RÜDIGER HOLZMANN

Zahnarzt aus Solingen

MAINZ 1968

Referent: Professor Dr.Dr.Riethel
Korreferent: Professor Dr.Dr.Ketterl
Dekan: Professor Dr.Dr.Thews
Tag der mündlichen Prüfung: 26.Oktobor 1968



Gesamtherstellung: Ditters Bürodienst Mainz

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
I. Systematik der Parodontopathien	1
II. Zur Ätiologie der Parodontopathien	2
III. Zur Therapie der Parodontopathien	4
IV. Problemstellung	6
V. Beschreibung der Apparatur	7
VI. Möglichkeiten einer Bewertung der entzündlichen Ver- änderungen am Parodontium; Kritik des gewählten Verfahrens	8
VII. Auswahl und Einteilung der Versuchspersonen	10
VIII. Versuchsanordnung und Ablauf der Behandlungsfolge ..	11
IX. Statistische Auswertung	16
X. Untersuchungsergebnisse	25
XI. Zusammenfassung	27
Literaturverzeichnis	28

I. SYSTEMATIK DER PARODONTOPATHIEN

Parodontopathien sind, neben der Karies, Hauptursache für den Verlust von Zähnen; bei etwa der Hälfte aller zu entfernender Zähne sind Parodontopathien der Grund für die Extraktion (Schug-Kösters, M.; Ketterl, W.; Ring, A.; Hepburn, Chr. - 1963). Die Erkrankung tritt in jedem Lebensalter auf und ist auch bei Jugendlichen anzutreffen, worauf unter anderen Kluczka, J. (1963), Glickman, I. (1964) und Rateitschak, K.H., Eberle, P. (1964) hinwiesen.

Die intensive wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Ursachenkomplex der Parodontopathien fand ihre Systematik in den Darlegungen von Weski, O. (zit.n. Fröhlich, E. - 1963). Weski führte den Begriff des "Paradentium" ein und bezeichnete damit das Gewebesystem, das sich aus Zahnzement, Sharpey'schen Fasern, dem angrenzenden Alveolarknochen und der Gingiva der unmittelbaren Umgebung des Zahnes zusammensetzt. Unter "Paradentitis" verstand er entzündliche Veränderungen am Parodontium ohne degenerative Prozesse, während der Begriff "Paradentose" diese mit einschließt.

In Anlehnung an Schug-Kösters, M.; Ketterl, W.; Ring, A.; Hepburn, Chr. (1963), die die Einteilung der "Arpa" zugrundelegen, gliedern sich die Parodontopathien wie folgt:

1. Parodontopathia inflammata (rein entzündlich)
 - a) superficialis (Gingivitis)
 - b) profunda (Parodontitis marginalis progressiva)
2. Parodontopathia dystrophica (rein regressiv)
3. Parodontopathia mixta
 - a) Parodontitis inflammatoria
(Dystrophica + aufgepfropfte Entzündung)
 - b) Parodontitis dystrophica
(Parodontitis durch degenerative Prozesse kompliziert)
4. Parodontopathia neoplastica
(geschwulstartige Neubildungen wie Parodontome, Epulis, Elephantiasis gingivae).

II. ZUR ÄTIOLOGIE DER PARODONTOPATHIEN

Parodontopathien haben ihre Ursache in einer Vielzahl von Faktoren, deren Zusammenspiel und wechselnd starke Ausprägung das Erscheinungsbild der Erkrankung bestimmen. Weski, O. und andere Autoren machen neben den exogenen Faktoren eine Organdisposition für das Auftreten von Parodontopathien verantwortlich. Harndt, E. (1950) nimmt ebenfalls eine Einteilung der Ursachen in exo- und endogene vor, wenn er davon spricht, daß erst ein Zusammenwirken von "Krankheitsanlage" und "Krankheitsursache" die Erkrankung selbst ausbrechen läßt. Der Autor fährt dann fort: "Es sind also stets zwei Faktoren, welche das pathologische Geschehen bedingen", je kleiner die endogene Bereitschaft, im besonderen die konstitutionelle Veranlagung ist, um so größer müssen die auslösenden exogenen Faktoren sein, um zur Erkrankung zu führen."

Nach Glickman, I. (1964) sind für die Ätiologie der Parodontopathien wesentlich:

1. Zahnstein, subgingivale Konkremente, Beläge
2. fehlerhafte zahnärztliche Maßnahmen
3. Impaktierung von Speiseresten an Retentionsstellen
4. Fehlbelastungen
5. Parafunktionen
6. Mundatmung
7. chemisch-toxische Insulte
8. mechanisch-physikalische Insulte
9. Ernährungsstörungen
10. Störungen des endokrinen Systems
11. Erkrankungen des Blutes und des Gefäßsystems
12. Zusammensetzung des Speichels
13. Beschaffenheit der Mundflora
14. psychische Störungen
15. Erbanlagen

Charakteristisch für Veränderungen am Parodontium und seiner Umgebung sind Zirkulationsstörungen, oft kenntlich an der dunkleren Tönung der normal blaß-rosafarbenen Gingiva. Schrader, H.K. und Thomke, G. (1962) wiesen nach, daß nach Erwärmung bzw. Abkühlung die entzündete Gingiva die Ausgangstemperatur nicht so rasch wieder erreicht wie die normale, und machen "pathologisch bestehende Fehlregulationen" dafür verantwortlich.

Dörschung, H. (1962) konnte zeigen, daß sich das entzündete marginale Parodontium um so weniger abkühlen läßt, je heftiger dessen Entzündung ist.

Dörschung, W. (1961) stellte fest, daß bestimmte klinisch-pathologische Erscheinungen am Zahnhalteapparat bestimmten Gefäßreaktionen zugeordnet werden können und daß sich das erkrankte Parodontium in seiner Reizbeantwortung vom gesunden unterscheidet.

Harndt, E. (1950) beschreibt die Blutversorgung des Parodontiums wie folgt: "Es ist daran zu erinnern, daß die Blutversorgung des Parodontiums einem terminalen Stromgebiet entspricht, d.h. ein ausgleichender Kollateralkreislauf nur gering ist, und so allein schon quantitativ in den peripheren Abschnitten des Parodontiums immer leicht eine Herabsetzung des Blutumlaufes stattfinden kann. . . . Störungen des lokalen Zirkulationssystems bedingen Unregelmäßigkeiten des lokalen Stoffwechsels und sind sicher für die atrophischen Vorgänge im Parodontium auch von wesentlicher Bedeutung".

Fröhlich, E. (1964) unterscheidet am Parodontium zwei Endstrombahnen: "Am Parodontium kann die terminale Strombahn der Gingiva von der der Wurzelhaut unterschieden werden. Die Differenzierung ist nicht nur aus topographisch-anatomischen, sondern auch aus funktionellen Gründen berechtigt. Beide Stromgebiete entstehen unter bestimmten Voraussetzungen und können während des Lebens wieder abgebaut werden. . . . Die gestörte vegetative Tonuslage, klinisch z.B. an der Akrozyanose erkennbar, ist für alle entzündlichen und dystrophischen Zahnbetterkrankungen charakteristisch".

Auch Franke, J. (1964) hält den Zusammenhang zwischen den klinischen Erscheinungsformen des Zahnfleisches und den Durchblutungsstörungen für bewiesen.

Illig, L. (1964) beschreibt die Vorgänge, welche sich bei Zirkulationsstörungen an der Endstrombahn des Parodontiums abspielen und weist darauf hin, daß es sich bei den "Kreislaufstörungen" um schwerer wiegende Prozesse handelt als um bloße Strömungsveränderungen. Nach seinen Beobachtungen kann die terminale Strombahn folgende Veränderungen zeigen:

1. Abnorme Verlangsamung der Zirkulation in den Kapillaren durch vor- oder nachgeschaltete Spasmen
2. Abnorme Beschleunigung der Zirkulation in den Kapillaren durch krankhafte Erweiterung der arteriellen Strecke
3. Austritt von Flüssigkeit mit oder ohne Eiweiß
4. Austritt von weißen Blutkörperchen

5. Austritt von roten Blutkörperchen
6. Prästase und Stase
7. Rote und weiße Thrombose
8. Strömungsbehinderung in den Kapillaren durch intravaskuläre Erythrozytenaggregation.

III. ZUR THERAPIE DER PARODONTOPATHIEN

Eine Therapie der Parodontopathien muß der komplexen Ätiologie dieser pathologischen Erscheinungen gerecht werden und die lokalen wie auch die allgemein bedingenden Faktoren berücksichtigen. Schon Weski, O. betrachtete die lokale Therapie als einen Teil der Gesamtbehandlung; seiner diagnostischen Trias (lokaler Befund, funktioneller Befund, interner Befund), stellte er die therapeutische Trias gegenüber (lokale Therapie, Entlastungstherapie, interne Therapie). Standen noch vor nicht allzu langer Zeit bei der lokalen Therapie der Parodontopathien Ätzmethode und chirurgisches Vorgehen im Vordergrund, so zeichnet sich heute ein Zug zu einer schonenderen, die Ätiologie der Erkrankung stärker berücksichtigenden Behandlungsweise ab; wie z.B. durch die Therapie mit Enzymen oder Salzen.

Eine immer größer werdende Bedeutung gewinnt auch die Aktivierungstherapie, deren Ziel es ist, nach Zurückdrängen der lokalen entzündlichen Erscheinungen dem Organum dentale wie auch dem Gesamtorganismus eine erhöhte Widerstandskraft zu verleihen. Der Massage fällt dabei eine Hauptrolle zu.

Nach Kowarschik, J. (1957) hat die Massage mehrere Angriffspunkte: Sie wirkt erweiternd auf die kleinen Blutgefäße der Oberfläche; ein Vorgang, der eine reflektorische Hyperämie in der Tiefe zur Folge hat. Auf diese Weise wird der Stoffwechselablauf des betreffenden Gebietes beschleunigt. Ferner sorgt der mechanische Effekt für einen rascheren Abfluß der Lymphe und des venösen Blutes. Zu der beruhigenden Wirkung auf die sensiblen Nervenendigungen kommt noch eine reurale und humorale Fern- und Allgemeinwirkung.

Stärke, W. (1937) nennt neben der Massage noch Wärme und hochfrequente Ströme als nützlich bei der Therapie der Parodontopathien: "... heiße Spülungen, Diathermie- und Hochfrequenzbehandlung regen die Fluxion an und bringen dadurch die Heilwirkung auf entzündliche Vorgänge gegenüber der Stase und den für das Gewebe schädlichen Nebenwirkungen chronischer Entzündungen zur Geltung. Sie sorgen für die Ausschwemmung schädlicher Stoffwechselschlacken". In diesem Zusammenhang spricht der Autor auch von einer "unspezifischen Reiztherapie".

Rost, A. (1964) stellte fest, daß durch die heißen Bäder nicht immer eine Gefäßerweiterung erzielt wird und macht die Arndt-Schulz'sche Regel dafür verantwortlich.

Nach C e c a v a, J. (1960) läßt heißes Wasser das Keratin der Schleimhautschichten quellen und schafft für die Resorption von Stoffen günstige Voraussetzungen.

Eine Behandlungsmethode, in der sich Massage, Wärmebehandlung und Reinigung der betroffenen Partien vereinigen lassen, ist die Balneotherapie. Unter anderen Autoren verweisen Held, A.J. und Chaput, A. (1959) auf die Nützlichkeit balneotherapeutischer Maßnahmen im Rahmen des "traitement de réactivation"; und Ketterl, W. (1959) spricht von dem günstigen Einfluß dieser Behandlungsart im Rahmen der allgemeinen parodontalen Therapie.

Nach eingehender Beschäftigung mit diesem Problemkreis entwickelten Couturier, P. und Bieth, Ch. (1951) mit der "douche filiforme" ein Gerät, das mit hohem Druck feine Wasserstrahlen auf das zu behandelnde Gewebe richtet. Die "douche filiforme" konnte sich in Deutschland allerdings nicht durchsetzen; hier ist es vor allem die von dem Schweizer Zahnarzt v. Weißenfluh entwickelte Mundbadeanlage, welche die Balneotherapie in der Zahnheilkunde bestimmt. Das von der Firma "Emda" in Frankfurt hergestellte Gerät bezieht die gesamte Mundhöhle in die Behandlung ein. Vor Beginn der Behandlung müssen allerdings Beläge sorgfältig entfernt werden, damit, wie Kluczka, J. (1960) es ausdrückt, das "lokale Terrain" vorbereitet wird; nach Untersuchungen von Dabelsteen, J. (1964) ist das Gerät nämlich nicht in der Lage, Beläge anzugreifen. Ketterl, W. (1965) stellte fest, daß die parodontalen Taschen nicht bis zum Boden hin gereinigt werden und - im Gegensatz zur Säuberung mit dem Spray - eingebrachte Wollfäden verbleiben.

Über die Hauptwirkungen der Mundbadeanlage nach v. Weißenfluh (Massage und Hyperthermieeffekt) schreibt Münch, F.C. (1960): "Ein souveränes Mittel zur Wiederherstellung einer geregelten Blutzirkulation und zur Herbeiführung einer optimalen physiologischen Funktion im parodontalen Gewebe ist die kurmäßige in wiederholter Bäderfolge sich vollziehende Verabreichung einer sich jeweils über 10 bis 20 Minuten erstreckenden Heißwassermassage ...".

Von wesentlicher Bedeutung für eine Behandlung mit der Mundbadeanlage ist die psychische Wirkung, auf die neben anderen Fischer, C.H. (1957) hingewiesen hat: "Sicherlich ist es nicht falsch, wenn wir uns von dieser

Balneotherapie auch hinsichtlich der Parodontitis eine psychische Wirkung versprechen. Die sauberen Verhältnisse und das Nachlassen anderer lästiger Symptome wie Zahnfleischbluten, Foetor ex ore und das nach der Dusche über Stunden anhaltende prickelnde Gefühl vermitteln dem Patienten den Eindruck, daß wirklich etwas geschieht".

Riethe, P. (1966) schreibt zusammenfassend: "Der prophylaktische Wert der Munddusche läßt sich mit einer Summation von Reizen . . . erklären, die physikalischer, mechanischer, thermischer, psychosomatischer und chemisch-medikamentöser Art sein können".

Ein psychologischer Erfolg könnte auch für eine Nachbehandlung und die Prophylaxe durch den Patienten selbst von Bedeutung sein, worauf unter anderen Autoren Harnisch, H. (1961) und Kutnik, J.D. (1963) hinweisen.

Ketterl, W. (1965) möchte unter dem Begriff der "Balneotherapie" die kurmäßige Behandlung des Gesamtorganismus verstanden wissen, die für den Patienten eine Änderung des gewohnten Lebensrhythmus' einschließt (Behandlung am Kurort). Die vom Zahnarzt in einer für den Patienten gewohnten Umgebung durchgeführten lokalen Maßnahmen in der Mundhöhle werden mit dem Begriff der "Hydrotherapie" belegt.

Für die Behandlung der Parodontopathien mit der Mundbadeanlage nach v. Weissenfluh liegen eine Reihe von Erfahrungen vor; u.a. von Trampler, H.D. (1951), Lindemann, A. (1956), Fischer, C.H. (1957), Fischer, K. (1960), Gasser, R. (1963), Rost, A. (1964), Kohnen, K. (1964), Ketterl, W. (1965), Riethe, P. (1966), Wilske, R. (1966).

IV. PROBLEMSTELLUNG

Seit Einführung der Balneotherapie in die Zahnheilkunde sind Anstrengungen gemacht worden, die Behandlungen von der Nähe einer Heilquelle unabhängig zu machen und sie auch in der zahnärztlichen Allgemeinpraxis zu ermöglichen. Anstelle der in den Heilwässern vorkommenden Wirkstoffe verwendet man Substanzen, die dem aus dem örtlichen Leitungsnetz entnommenen Wasser beige-fügt werden. Zu diesen Zusatzmitteln gehören z.B. die Präparate "Buccofior" und "Buccosulf", die Wilske, R. (1966) auf ihre Wirksamkeit prüfte.

Mit den Präparaten "G 11" (Hexachlorophen) und "BAM" (Blend-a-med Fluid) wird ein weiterer Versuch unternommen, die Balneotherapie in der Zahnheilkunde selbständig zu machen.



Abb. 1

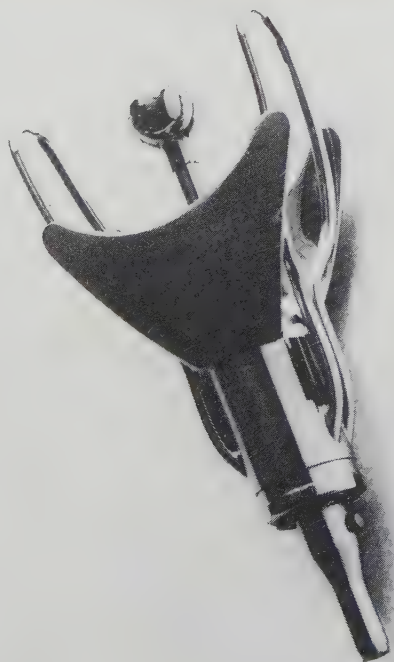


Abb. 2



Abb 3



Abb 4

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es zu prüfen, ob und inwieweit die genannten Präparate die therapeutische Wirksamkeit der Mundbadeanlage nach v. Weissenfluh beeinflussen.

Für die Zusammensetzung der Wirkstoffe gibt die Herstellerfirma an:

Präparat "G 11" (Hexachlorophen)

2,2' - Dihydroxy - 3,5,6,3',5',6' - hexachloridphenylmethan

Präparat "BAM" (Blend-a-med Fluid)

(100 g enthalten in g):

2,2' - Dihydroxy - 3,3' -dibrom-5,5'-dichloridphenylmethan 0,100

1,4-Dimethyl-7-isopropylazulen 0,006

Tinctura Arnicae 1,000

Tinctura Myrrhae 1,000

Saccharin-Na 0,030

Geschmackskorrigentien in alkohol. Lösung

Vom Präparat "BAM" wurde den Patienten eine Lösung von 1/100.000 verabreicht; das Präparat "G 11" lag in einer Lösung von 1/200.000 vor.

V. BESCHREIBUNG DER APPARATUR

In ihren Hauptelementen besteht die Mundbadeanlage nach v. Weissenfluh aus einem Vorbereitungsteil für das Wasser, einem Applikationsteil und einem Beckenteil (Abb.1).

Dem Vorbereitungsteil wird das Quell- oder Leitungswasser über ein flexibles Rohr zugeführt und kann hier auf die gewünschte Temperatur gebracht werden. Eine Mischbatterie gibt die Möglichkeit, dem Wasser unter Druck stehende Gase wie CO₂ oder O₂ beizufügen und ihm aus zwei Medikamentenbehältern Wirkstoffe zuzusetzen. Am Ende des Vorbereitungsteils regelt ein Ventil den Ausströmdruck des Wassers, das nun den Applikationsteil erreicht. Letzterer besteht aus einem Mundstück und einem Rücklauftrichter.

Das sinnvoll konstruierte Mundstück (Abb.2 und 3) gewährleistet eine gleichmäßige Verteilung in der Mundhöhle. In seinem zentralen, kugeligen Teil ist es derart perforiert, daß das gesamte Cavum oris proprium von den dünnen Wasserstrahlen bestrichen wird. In gleicher Weise versorgt ein flexibles Spekulum das Vestibulum oris. Zur Verkleidung und Lippenauflage dienen Metallblenden. Durch einen hochschiebbaren Ablauftrichter gelangt das rückströmende Wasser in den Beckenteil der Apparatur, von dem aus es das Gerät verläßt. - Manometer und Thermometer erlauben genaue Regulierungen.

VI. MÖGLICHKEITEN EINER BEWERTUNG DER ENTZÜNDLICHEN VERÄNDERUNG AM PARODONTIUM

Kritik des gewählten Verfahrens

Beim Versuch der Bewertung der entzündlichen Veränderungen am Parodontium stellt sich das Problem, aus einer Vielzahl von Symptomen diejenigen herauszugreifen, die für die Veränderung charakteristisch sind und sich in Zahlen ausdrücken lassen. Einige Autoren wie Kratochvil, F.J. und Longton, R.W. (1961) versuchen, das pathologische Geschehen im Röntgenbild festzuhalten, indem sie die parodontalen Taschen mit einem Kontrastmittel füllen. Die Periodontometrie nach Mühlemann, H.R. (1951) nutzt den Umstand, daß pathologische Abläufe am Zahnhalteapparat Veränderungen der Zahnbeweglichkeit zur Folge haben, für eine Beurteilung aus. Hermann, U. und Schoeffler, A. (1958) wandten die Methode der Zahnbeweglichkeitsmessung bei einer Untersuchung über die Wirksamkeit der Mundbadeanlage nach v. Weißenfluh an.

Andere Autoren schließen von der Temperatur des Gewebes auf seinen Entzündungsgrad. So maß Dörschung, H. (1962) die Zeit der Abkühlung des Zahnfleisches mit der Munddusche und konnte zeigen, daß sich die Gingiva um so langsamer abkühlen läßt, je schwerer deren Entzündung ist. Schrader, H.K. und Thomke, G. (1962) stellten fest, daß die Wiedererwärmungszeit für die entzündete Gingiva verlängert ist.

Egelberg, J. (1965) beschreibt den Grad von parodontalen Entzündungen mit Hilfe von Messungen der Taschensekretion, die nach Brill, N. (1961) in engem Zusammenhange mit der Stärke der Entzündung steht.

Engelberger, A. (1960) berichtet über den von Mühlemann, H.R. modifizierten PMA-Index nach Massler, M; Shour, I und Chopra, B. (1950). Der PMA-Index beschreibt die entzündlichen Veränderungen im Bereiche der Interdentalpapille (P), der marginalen Gingiva (M) und der dem Alveolarfortsatz unverschieblich aufsitzenden Gingiva (A = attached gingiva). Dieses Bewertungsverfahren erfaßt parodontitische Abläufe bereits in ihrem Anfangsstadium und ist von komplizierten Meßmethoden und -apparaturen unabhängig. Im einzelnen unterscheidet der PMA-Index 5 Grade:

- 0 Gingiva normal, entzündungsfrei
- 1 Gingiva erscheint normal, doch kommt es auf schonendes Sondieren mit einer stumpfen Sonde zu geringen Blutungen, die evtl. erst nach Sekunden auftreten.

- 2 P, M oder A gerötet, kein Ödem, Bluten auf Sondieren
- 3 P, M oder A gerötet, Ödem mit oder ohne Farbbänderung, Taschensekret; Hyperplasien, soweit sie nicht bluten und nicht gerötet sind, werden mit 0 bewertet.
- 4 Zusätzlich Ulzerationen.

Engelberger, A. wies in einer histologischen Studie nach, daß der oben gegebenen Einteilung charakteristische Gewebebilder entsprechen.

Die Vorteile des PMA-Bewertungsverfahrens liegen in seiner Fähigkeit, Veränderungen am Parodontium früh zu erfassen, in der histologisch belegbaren Definition der Entzündungsgrade und in der Einfachheit seiner Anwendung. Wenn wir zur Charakterisierung der entzündlichen Veränderungen am Parodontium in der vorliegenden Arbeit den PMA-Index herangezogen haben, so waren wir uns der Tatsache bewußt, daß dieses Bewertungsverfahren nicht zu übersehende Mängel enthält, auf die hingewiesen werden muß:

Seine Unkompliziertheit und geringe Aufwendigkeit verdankt das Verfahren dem Umstand, daß keine Meßapparatur hinzugezogen werden muß; aber gerade hierdurch entzieht es sich einer Objektivierung und wird abhängig von der Einstellung des Beobachtenden. Ferner wird die Anordnung der Entzündungsstufen in einer metrischen Skala dem biologischen Geschehen nur zum Teil gerecht. Hinzu kommt, daß bei der Erstellung des PMA-Index aus allen beobachteten Entzündungsgraden Mittelwerte gebildet werden, so daß die Entwicklung und die Veränderungen der Entzündungsgrade im einzelnen nicht berücksichtigt werden. Um die Aussagekraft des Verfahrens in dieser Hinsicht zu verbessern, wird im Anschluß an die herkömmliche Auswertung der Versuch einer Differenzierung der einzelnen Entzündungsgrade gemacht werden.

Auch in anderer Hinsicht ist das PMA-Bewertungsverfahren ergänzungsbedürftig; sagt es doch nichts aus über Veränderungen, die über das marginale Parodontium hinaus nach apikal vorgedrungen sind. Um auch in diesen Bereich Einblick zu gewinnen, wurden vor Beginn und nach Abschluß der Behandlungsfolge die Taschentiefen an sämtlichen Parodontien gemessen. Dabei wurde jeweils mesial und distal in die Taschen eingegangen, und der Mittelwert aus beiden Messungen festgehalten.

Die bei den entzündlichen Veränderungen des marginalen Parodontiums auftretenden Taschen sind meist keine echten parodontalen Taschen, da die von Bertzbach, P. (1955) geforderte Länge des Epithelansatzes am Zahnhals nicht überschritten wird. Vielmehr handelt es sich zumeist um sogenannte

"Pseudotaschen", d.h. um Spalträume zwischen Zahn und Gingiva, wie sie bei entzündlichen Schwellungen letzterer entstehen (Schug-Kösters, M.; Ketterl, W.; Ring, A.; Hepburn, Chr. - 1963).

VII. AUSWAHL UND EINTEILUNG DER VERSUCHSPERSONEN

Die Auswahl der Versuchspersonen erfolgte ohne Berücksichtigung des Alters, des Geschlechtes und der sozialen Stellung; auf die verschiedenen Formen von Parodontopathien verteilen sie sich wie folgt:

1. Parodontopathia inflammata
 - a) superficialis: als reine Form nicht berücksichtigt (vgl. 1 c)
 - b) profunda: 6
 - c) superficialis
et profunda: 4
2. Parodontopathia dystrophica:
nicht berücksichtigt, da nicht entzündlich (vgl. 3 b)
3. Parodontopathia mixta
 - a) Parodontitis inflammatoria: 30
 - b) Parodontitis dystrophica: 11
4. Parodontopathia neoplastica
in 7 Fällen als Nebenfund.

(Diese Einteilung dient lediglich der Übersicht; sie wird in der statistischen Berechnung zu Gunsten des genaueren PMA-Bewertungsverfahrens verlassen - vgl. Tabelle II.)

Da in der vorliegenden Arbeit die therapeutische Wirksamkeit zweier Substanzen im Vergleich zu einem Leerpräparat erprobt werden soll, ergibt sich die Einteilung der Versuchspersonen in drei Behandlungsgruppen:

Bei den 17 Patienten der Gruppe A enthielt der Medikamentenbehälter Leitungswasser ohne Zusätze;

Den 16 Patienten der Gruppe B wurde eine Verdünnung des Präparates "G 11" (Hexachlorophen) appliziert;

Bei den 18 Patienten der Gruppe C war dem Wasser eine Verdünnung des Präparates "BAM" (Blend-a-med Fluid) zugesetzt.

Diese Einteilung macht es möglich, einen Unterschied der genannten Präparate gegenüber der therapeutischen Wirkung der Mundbadeanlage allein festzuhalten.

VIII. VERSUCHSANORDNUNG UND ABLAUF DER BEHANDLUNGSFOLGE

Bei der zeitlichen Planung der Versuchsreihe war zu berücksichtigen, daß innerhalb größerer Zeiträume infolge von jahreszeitlichen Einflüssen oder veränderter Ernährungslage (z.B. durch erhöhte Vitaminzufuhr in der Erntezeit) sich die therapeutische Ansprechbarkeit des Organismus ändert. Daher wurden die Untersuchungen innerhalb eines Monats durchgeführt.

Um den therapeutischen Effekt der Mundbadeanlage allein nicht zu groß werden zu lassen und um eine eventuelle Veränderung am Parodontium möglichst früh erfassen zu können, war die Bäderzahl bewußt auf 5 beschränkt und bewegte sich damit unter der von We i ß e n f l u h, H.v. (1958) angegebenen unteren Grenze. Aus denselben Gründen wurde die Behandlungszeit für eine Sitzung auf 10 Minuten festgelegt und lag somit an der von M ü n c h, F.C. (1960) angegebenen unteren Erfolgsschwelle.

Die Lösungsverhältnisse der erprobten Substanzen sind auf Seite 7 verzeichnet.

Während der ersten Hälfte einer Sitzung strömte Zusatzloses Wasser aus, um nach den Vorschlägen von C e c a v a, J. (1960) die Schleimhaut zur Aufnahme der Wirkstoffe vorzubereiten, die in der 2. Hälfte zugesetzt wurden.

Die Sitzungen fanden am 1., 2., 4., 6. und 10. Tage statt.

Die Behandlungsfolge war bei allen Gruppen gleich:

Vor Beginn wurde mit Hilfe des PMA-Bewertungsverfahrens der Entzündungsgrad eines jeden Parodontiums festgestellt. Der Entfernung des Zahnsteins und der subgingivalen Konkremeente schloß sich die Messung der Taschentiefen an. Unmittelbar darauf erfolgte die erste der 5 Sitzungen:

Der Patient wurde gebeten, in bequemer, ein wenig vorgeneigter Haltung (Abb. 4) vor dem Gerät Platz zu nehmen; Das Mundstück wurde adaptiert und der Rücklauftrichter bis zum Kontakt mit der Gesichtshaut hochgeschoben. Nun konnte das Wasser zugelassen werden, dessen mittlerer Ausströmdruck während der gesamten Behandlungsdauer bei $1,1 \text{ kp/cm}^2$ lag. Innerhalb der ersten 5 Minuten wurde das Wasser von Körpertemperatur auf eine Badetemperatur von 45 Grad Celsius erwärmt. Während der letzten 5 Minuten lief der Inhalt der Medikamentenbehälter langsam zu.

An das letzte Bad einer Behandlungsfolge schloß sich die Enduntersuchung im Abstand von einem Tage an. Hierbei wurden wiederum die Taschentiefen gemessen und der PMA-Status erhoben.

Für die Befunderhebung im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die folgenden Formblätter verwendet (vgl. auch Patientenbeispiele im Anhang).

Die Abkürzungen bedeuten:

P	=	Papille
M	=	Marginale Gingiva
Taschen	=	mittlere Taschentiefe
vor	=	vor der Behandlungsfolge
nach	=	nach der Behandlungsfolge

In der Reihe "Index" finden sich die unter Berücksichtigung des Therapieerfolgs-unterschiedes erstellten Indices für P und M.

Die Zahl 9 bezeichnet die Gingiva distal vom 3. Molaren.

Die Ziffern 1b, 1c, 3a, 3b, 4 enthalten die Schlagwortdiagnose (vgl. Aufstellung auf Seite 10). Im einzelnen bedeuten:

- 1b Parodontopathia inflammata profunda
- 1c Parodontopathia inflammata superficialis et profunda
- 3a Parodontitis inflammatoria
- 3b Parodontitis dystrophica
- 4 Parodontopathia neoplastica (als Nebenergebnis).

Reihe: A

Nr.2

Name: B., P.

Alter: 26 Jahre

Anamnese:

Seit Monaten Bluten aus fast allen Zahnfleischtaschen; Gingiva schmerzt beim Beißen in härtere Speisen.

OBERKIEFER

	P		M		Taschen	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
9	-	-	-	-	-	-
8	3	2	-	-	-	-
7	3	2	2	2	3	3
6	2	2	2	2	3,5	3,5
5	-	-	-	-	-	-
4	2	2	-	-	-	-
3	3	2	3	2	2	2
2	3	2	3	2	3	3
1	3	2	2	2	2,5	2,5
1	3	2	2	2	2,5	2,5
2	4	3	3	2	3	3
3	4	3	2	2	2,5	2,5
4	4	3	3	2	3	3
5	4	3	3	2	3	3
6	4	3	3	2	3	3
7	4	3	3	2	3	3
8	3	3	3	3	2,5	2,5
9	3	3	-	-	-	-

Index: 0,224

0,207

Name: B., P.

UNTERKIEFER

	P		M		Taschen	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
9	-	-	-	-	-	-
8	3	2	-	-	-	-
7	3	2	3	2	3	3
6	3	2	3	2	2,5	2,5
5	3	2	3	2	2	2
4	3	3	3	2	2	2
3	4	3	3	2	2	2
2	4	3	3	3	2,5	2,5
1	4	3	3	3	3	3
1	4	3	3	3	2,5	2,5
2	4	3	3	2	2,5	2,5
3	4	3	3	2	2	2
4	3	3	3	3	2	2
5	3	2	2	2	2,5	2,5
6	3	2	2	2	3	3
7	3	2	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-

Index: 0,255

0,189

Ergänzungen zum Endbefund:

Schmerzen und Blutungen haben nachgelassen.

IX. STATISTISCHE AUSWERTUNG

Wesentlich für die Aussagekraft der durchgeführten Untersuchungen ist die Vergleichbarkeit der untersuchten Reihen, d.h. die Strukturgleichheit bezüglich der für den Versuchsausgang wichtigen relevanten Merkmale. Es wäre der extreme Fall vorstellbar, daß bei derartigen Untersuchungen die eine Patientengruppe z.B. nur jugendliche Individuen enthält, während sich eine andere ausschließlich aus älteren Patienten zusammensetzt. In einem solchen Falle könnte eine Vergleichbarkeit der Therapieerfolge in den einzelnen Gruppen in Frage gezogen werden. Dasselbe gilt, wenn bezüglich der Schwere des Anfangsbefundes größere Unterschiede zwischen den Patientengruppen bestehen. Bei einer entsprechenden Versuchsplanung werden die Fälle durch Zufallszuteilung, ggf. durch schichtweise Zufallszuteilung den einzelnen Behandlungsgruppen zugeordnet. Aus technischen Gründen ist im vorliegenden Falle keine zufällige Zuordnung erfolgt. Es war daher nach Abschluß der Untersuchungen die Vergleichbarkeit der behandelten Patientengruppen zu prüfen in Bezug auf Alter, Geschlecht und Schwere des Anfangskrankheitsbildes.

Tabelle I schlüsselt das Patientengut nach Alter und Geschlecht auf:

Tabelle I Aufschlüsselung der einzelnen Behandlungsgruppen nach Alter und Geschlecht

Alter	Beh. gruppe A			Beh. gruppe B			Beh. gruppe C		
	♂	♀	zus.	♂	♀	zus.	♂	♀	zus.
10-20	-	-	-	-	-	-	-	1	1
20-30	7	1	8	4	1	5	6	3	9
30-40	4	2	6	5	-	5	-	4	4
40-50	-	-	-	1	-	1	-	-	-
50-60	-	2	2	2	2	4	1	1	2
60-70	1	-	1	1	-	1	1	1	2
zus.	12	5	17	13	3	16	8	10	18
Durchschn. Alter	35,1			37,9			33,9		

Bezüglich der Gliederung der Behandlungsgruppen nach dem Geschlecht ergab der χ^2 -Test (34) einen Wert von 5,409; der entsprechende Tafelwert (34) betrug bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 0,05$ 5,991; er wurde nicht überschritten.

Ein Vergleich der Altersgliederung, wobei die Unter- und Über-30-Jährigen jeweils zusammengefaßt wurden, ergab bei $P = 0,05$ mit $\chi^2 = 2,078$ einen Wert im Zufallsbereich.

Für eine unterschiedliche Strukturierung der Behandlungsgruppen bezüglich des Geschlechtes und des Alters fand sich kein gesicherter Anhalt, so daß hier eine Vergleichbarkeit angenommen wurde.

Die Schwere der Erkrankung am marginalen Parodontium wurde in der vorliegenden Arbeit durch das PMA-Bewertungsverfahren (vgl.S.8/9) charakterisiert. Tabelle II gibt die Verteilung der Anfangsentzündungsgrade auf die drei Behandlungsgruppen wieder; dabei wurde die Lokalisation der Entzündung (an Papille, Margo- oder Attached Gingiva) nicht berücksichtigt, sondern nur die entsprechenden Skalawerte (vgl.S.8/9).

Tabelle II Verteilung der Entzündungsgrade des Anfangsbefundes auf die drei Behandlungsgruppen

Entzündungs- Grad	Beh.gruppe A	Beh.gruppe B	Beh.gruppe C
0	-	-	-
1	2	1	1
2	15	13	16
3	17	16	18
4	10	10	11

Um festzustellen, ob die behandelten Patientengruppen auch in Bezug auf die Schwere des Anfangsbefundes zu vergleichen sind, wurden anhand der Tabelle II χ^2 -Tests durchgeführt. Entzündungsgrad 1 und 2 mußten wegen zu kleiner Zahlen zusammengefaßt werden.

Der berechnete χ^2 -Wert von 0,13 liegt im Zufallsbereich, so daß auch hinsichtlich der Schwere des Anfangsbefundes bei den drei Behandlungsgruppen kein signifikanter Unterschied zu ermitteln war.

Für jeden Patienten wurden die P- und M-Einheiten aller Parodontien jeweils vor und nach der Behandlungsfolge bewertet und in einem Formblatt festgehalten. Um einen eventuell auftretenden Behandlungserfolg möglichst genau lokalisieren zu können, erfolgte eine gesonderte Betrachtung des Ober- und des Unterkiefers sowie der entsprechenden Indices für P und M. Die Werte für A (Attached Gingiva) unterliegen, speziell bei einer kurzdauernden Behandlung, kaum einer Veränderung und fanden daher keine Berücksichtigung.

Nach Angaben von Engelberger, A. (1960) errechnet sich der Index für P bzw. M, indem die Werte der zu begutachtenden Einheiten addiert, und die Summen durch die Zahl der Fälle dividiert werden.

Abweichend von diesem Vorgehen berücksichtigen die Indices der vorliegenden Arbeit bereits die nach Abschluß der Behandlung bestehenden Entzündungsgrad-Differenzen an den P- bzw. M-Einheiten gegenüber dem Zustand vor der Behandlung. Dazu wurden die P- bzw. M-Einheiten des Anfangsstatus gesondert addiert und die Summen mit $\sum_i a_i$ bezeichnet. Eine Addition der P- bzw. M-Werte des Zustandes nach Abschluß der Behandlungsfolge ergab $\sum_i b_i$.

Für die Auswertung des im vorigen angeführten Patientenbeispiels ergibt sich demnach:

Summe der P-Werte vor der Behandlung: $\sum_i a_i = 49$

Summe der P-Werte nach der Behandlung: $\sum_i b_i = 38$

Die durch $\sum_i a_i$ dividierte Differenz zwischen $\sum_i a_i$ und $\sum_i b_i$ liefert den P-Index:

$$\begin{aligned} \text{P-Index} &= \frac{\sum_i a_i - \sum_i b_i}{\sum_i a_i} \\ &= \frac{49 - 38}{49} = 0,224 \\ &\quad \text{=====} \end{aligned}$$

Entsprechend wird mit den M-Einheiten verfahren und es ergibt sich:

$$\begin{aligned} \text{M-Index} &= 0,207 \\ &\quad \text{=====} \end{aligned}$$

Die in gleicher Weise bestimmten Indices für den Unterkiefer lauten:

$$\begin{aligned} \text{P-Index} &= 0,255 & \text{M-Index} &= 0,189 \\ &\quad \text{=====} & &\quad \text{=====} \end{aligned}$$

Beide Präparate wie auch das Zusatzlose Leitungswasser wurden an jeweils verschiedene Patienten verabreicht, so daß unabhängige Behandlungsreihen entstanden. Da beim PMA-Bewertungsverfahren Zahlen subjektiv ermittelt werden, also in einer topologischen Skala vorliegen, wurde zur adäquaten Auswertung ein nicht parametrischer Test herangezogen: der Kruskal-Wallis-Test (34). Die Berechnung erfolgte für die P- und M-Einheiten sowie für den Ober- und Unterkiefer getrennt, so daß sich vier Untersuchungsbereiche ergeben:

Untersuchungsbereich 1:	Papillen des Oberkiefers
" 2:	" " Unterkiefers
" 3:	Marginen des Oberkiefers
" 4:	" " Unterkiefers

Die Indexwerte für P bzw. M der Behandlungsgruppen innerhalb der einzelnen Untersuchungsbereiche wurden der Größe nach geordnet und mit Rangzahlen belegt, deren Addition in jeder Behandlungsgruppe die Rangsumme R_j ergab.

Als Beispiel ist im folgenden der Kruskal-Wallis-Test für den Untersuchungsbereich 2 durchgeführt. In der Spalte "I" finden sich die Indexzahlen, in der Spalte "II" die ihnen zugeordneten Rangzahlen:

Kruskal-Wallis-Test für Untersuchungsbereich 2
(Papillen des Unterkiefers)

Behandlungsgruppe A		Behandlungsgruppe B		Behandlungsgruppe C	
I	II	I	II	I	II
0,000	1				
0,000	2				
0,000	3				
		0,037	4		
				0,095	5
				0,133	6
0,137	7				
				0,145	8
		0,150	9		
				0,151	10
0,153	11				
0,160	12				

Fortsetzung Kruskal-Wallis-Test:

Behandlungsgruppe A		Behandlungsgruppe B		Behandlungsgruppe C	
I	II	I	II	I	II
				0,166	13
				0,174	14
				0,175	15
		0,183	16		
0,190	17			0,193	18
0,205	19			0,208	20
0,222	22,5				
0,222	22,5				
0,222	22,5			0,222	22,5
0,230	25				
0,238	26				
		0,244	27		
				0,245	28
				0,250	29
0,255	30			0,261	31
		0,264	32		
		0,277	33		
0,284	34			0,285	35
				0,291	36
		0,302	37		
		0,302	38		
		0,316	39		
		0,324	40		
		0,340	41		
		0,346	42		
0,369	43			0,371	44
		0,377	45		
		0,439	46		
				0,469	47
		0,478	48		
				0,500	49
0,512	50	0,606	51		
$R_j = \frac{347,5}{=====}$		$R_j = \frac{548,0}{=====}$		$R_i = \frac{430,5}{=====}$	

Bezeichnet man

mit n die Gesamtzahl der Fälle,

mit K die Zahl der Behandlungsgruppen und

mit R_j die Rangsumme der j 'ten Gruppe,

dann ergibt sich als Prüfgröße der Wert T nach der Formel:

$$T = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^K \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)$$

Danach ergibt die Berechnung für den Untersuchungsbereich 2 "Papillen des Unterkiefers":

$$T = \frac{12}{51 \times 52} + \frac{347,5^2}{17} + \frac{548^2}{16} + \frac{430,5^2}{18} - 156 = 7,59$$

In gleicher Weise erfolgte die Berechnung für die Untersuchungsbereiche 1, 3 und 4.

Mit der Prüfgröße T geht man in die Tafeln der χ^2 -Verteilung (34) ein und ermittelt, welchen Tafelwert die Prüfgröße bei einer gegebenen Zahl von Freiheitsgraden ($f = k - 1$) und einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit ($P = 0,05$) überschreitet.

Tabelle III zeigt die für alle 4 Vergleichsgruppen erhaltenen Ergebnisse:

Tabelle III Ergebnisse der Berechnungen nach dem Kruskal-Wallis-Test für die vier Untersuchungsbereiche:

Untersuchungs- bereich	Prüfgröße T	Tafelwert ($f = 2, P = 0,05$)	signifikant bei $P \leq$
1	2,83	5,991	n.s.
2	7,59	5,991	0,05
3	5,32	5,991	n.s.
4	3,24	5,991	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 0,05$ trat ein gesicherter Unterschied zur mit zusatzlosem Wasser behandelten Patientengruppe nur im Untersuchungsbereich 2 (Papillen des Unterkiefers) auf. Innerhalb dieses Untersuchungsbereiches wurde geprüft, welches Medikament gegenüber dem anderen

bzw. dem unveränderten Leitungswasser im paarweisen Vergleich einen gesicherten Unterschied aufwies. Dazu wurde der Test nach Wilcoxon (34) durchgeführt, der sich vom Test nach Kruskal-Wallis nur dadurch unterscheidet, daß lediglich zwei Gruppen verglichen werden.

Für den Test nach Wilcoxon wurden die Index-Werte des Untersuchungsbereichs 2 gemäß den drei Behandlungsarten paarweise nebeneinander gestellt, der Größe nach geordnet und mit Rangzahlen belegt, deren Addition die Rangsumme R_j ergab. Auf diese Weise entstanden die Vergleiche A - B, A - C und B - C.

Im folgenden ist als Beispiel der Vergleich A - B durchgeführt.

In der Spalte "I" finden sich die Indexwerte, in der Spalte "II" die ihnen zugeordneten Rangzahlen.

Test nach Wilcoxon für den Vergleich A - B im Untersuchungsbereich 2 (Papillen des Unterkiefers)

Behandlungsgruppe A		Behandlungsgruppe B	
I	II	I	II
0,000	1		
0,000	2		
0,000	3	0,307	4
0,137	5	0,150	6
0,153	7		
0,160	8	0,183	9
0,190	10		
0,205	11		
0,222	12		
0,222	13		
0,222	14		
0,230	15		
0,238	16		
		0,244	17
0,255	18		
		0,264	19
		0,277	20
0,284	21		

Fortsetzung: Wilcoxon-Test

Behandlungsgruppe A		Behandlungsgruppe B	
I	II	I	II
		0,302	22
		0,302	23
		0,316	24
		0,324	25
		0,340	26
		0,346	27
0,369	28	0,377	29
		0,439	30
		0,478	31
0,502	32	0,606	33
$R_j =$ 216 =====		$R_j =$ 345 =====	

Der Vergleich zwischen den Gruppen A - C und B - C ging in gleicher Weise vor sich. Die Rangsummen R_j wurden mit den tafelmäßigen Werten (6) bei entsprechender Wahl der Freiheitsgrade und vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit verglichen.

Es zeigte sich, daß bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 0,01$ ein gesicherter Unterschied der Behandlungsgruppe B gegenüber der Kontrollgruppe A bestand. Für die Vergleiche A - C und B - C ließen sich Unterschiede nicht sichern. Tabelle IV faßt die Ergebnisse zusammen:

Tabelle IV Ergebnisse der Tests nach Wilcoxon für die Vergleiche A - B, A - C und B - C im Untersuchungsbereich 2 (Papillen des Unterkiefers)

Vergleich	Berechnete Rangsummen	Tafelmäßige Grenzwerte bei $P = 0,01$	signifikant bei $P \leq$
A - B	216 ; 345	225 ; 319	0,01
A - C	284,5 ; 345,5	235 ; 377	n.s.
B - C	339 ; 256	212 ; 348	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Die Berechnungen zeigen für das Präparat "G11" einen signifikanten Unterschied gegenüber Placebo (Wasser ohne Zusätze). Keine auffälligen Differenzen bestehen dagegen zwischen den beiden applizierten Substanzen oder dem Präparat "BAM" und Placebo.

Unter Berücksichtigung der Ausführungen auf Seite 9 über die Aussagekraft des PMA-Index soll nun der Versuch gemacht werden, durch Betrachtung der einzelnen Entzündungsgrade eine Differenzierung zu erreichen. Im folgenden sind daher die Entzündungsstufen 2, 3 und 4 gesondert betrachtet. Für jeden Patienten in jeder Behandlungsgruppe wurden dazu die Zahl der P- und M-Einheiten mit dem entsprechenden Anfangsbefund ermittelt und mit dem Endbefund verglichen. Der Durchschnittswert der Endbefunde für den betreffenden Entzündungsgrad ergab für jeden Patienten eine Zahl, die im Vergleich zum Anfangsbefund Rückschlüsse auf eine Veränderung des entzündlichen Prozesses zuläßt.

Zur Veranschaulichung sei eine derartige Berechnung am Beispiel des Patienten B.,P. (Reihe A, Nr.2) angeführt:

Beispiel: Patient B.,P. Reihe A, Nr.2

Anzahl der P- u.M-Einheiten in Ober- und Unterkiefer mit Ausgangsbefund 2:	9
Summe der zugehörigen Endbefunde:	18
Durchschnittswert der Endbefunde:	2
Anzahl der P- und M-Einheiten in Ober- und Unterkiefer mit Ausgangsbefund 3:	35
Summe der zugehörigen Endbefunde:	79
Durchschnittswert der Endbefunde:	2,3
Anzahl der P- und M-Einheiten in Ober- und Unterkiefer mit Ausgangsbefund 4:	11
Summe der zugehörigen Endbefunde:	33
Durchschnittswert der Endbefunde:	3

Die so für jede Behandlungsgruppe aufgestellten Zahlenreihen wurden im Kruskal - Wallis - Test miteinander verglichen und die Signifikanzen anhand der Tafelwerte festgestellt.

Tabelle V zeigt die Ergebnisse:

Tabelle V Ergebnisse der Tests nach Kruskal-Wallis zur Prüfung der Veränderungen innerhalb der einzelnen Entzündungsgrade

Entzündungsgrad	Errechneter Testwert	signifikant bei $P \leq$
2	11,68	0,01
3	22,88	0,001
4	0,59	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Es zeigte sich, daß innerhalb der drei Behandlungsgruppen statistisch gesicherte Unterschiede bei den Entzündungsstufen 2 und 3 bestehen. Mit Hilfe der Wilcoxon-Tests wurden nun im paarweisen Vergleich die behandelten Gruppen gegenübergestellt.

In den Tabellen VI und VII sind die Resultate der Tests aufgeführt.

Tiefendifferenzen der parodontalen Taschen:

Eine Veränderung der Taschentiefen konnte nicht festgestellt werden; die Meßwerte vor und nach der Behandlungsfolge waren identisch, so daß sich eine statistische Berechnung erübrigte.

Tabelle VI Ergebnisse der Tests nach Wilcoxon für den Entzündungsgrad 2 der PMA-Skala:

Vergleich	signifikant bei $P \leq$
A - B	0,01
A - C	n.s.
B - C	0,01

n.s. = nicht signifikant

Tabelle VII Ergebnisse der Tests nach Wilcoxon für den Entzündungsgrad 3 der PMA-Skala:

Vergleich	signifikant bei $p \leq$
A - B	0,001
A - C	0,001
B - C	0,001

X. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Während des Ablaufs der Behandlungsfolge entstand der klinische Eindruck, daß bei allen drei Patientengruppen eine Besserung des Ausgangszustandes eingetreten sei; denn auch bei den Patienten der Gruppe A (Placebo) sistierten die Zahnfleischblutungen, Ulzerationen bildeten sich zurück und die Patienten berichteten übereinstimmend, eine deutliche Besserung zu verspüren.

Dies alles spricht für eine therapeutische Wirkung der Weißenfluh'schen Mundbadeanlage auch ohne Medikamentenzusatz; jedoch geht der klinische Eindruck dahin, daß durch Beimischen der zu prüfenden Substanzen die Wirksamkeit noch gesteigert werden kann.

Wegen der Kürze der Behandlungsdauer war nicht zu erwarten, daß Besserungen gegenüber dem Ausgangszustand sich in der gesamten Mundhöhle einstellen würden, da die verschiedenen Gebiete (z.B. Oberkiefer, Unterkiefer, Papillen, marginale Gingiva) therapeutisch nicht gleich gut ansprechbar sind. Die klinische Erfahrung lehrt, daß der Unterkiefer am leichtesten zu beeinflussen ist; das kann für die vorliegende Arbeit bestätigt werden: Tabelle III zeigt, daß statistisch auffällige Unterschiede nur im Untersuchungsbereich 2 (Papillen des Unterkiefers) gefunden wurden.

Der Oberkiefer konnte nicht so günstig beeinflußt werden.

Die Prüfung der therapeutischen Wirksamkeit der verschiedenen Substanzen gegenüber der der Mundbadeanlage allein geschah mit Hilfe der Tests nach Kruskal-Wallis (34) und nach Wilcoxon (34). Tabelle IV veranschaulicht, daß ein signifikanter Unterschied der mit dem Präparat "G 11" (Hexa-

chlorophen) behandelten Patientengruppe B gegenüber der Kontrollgruppe A (Placebo) besteht. Bei der mit der Substanz "BAM" (Blend-a-med Fluid) behandelten Gruppe C besteht ein solcher Unterschied nicht.

Die Frage, ob, wo und durch welches Medikament eine Besserung des Ausgangszustandes erreicht werden konnte, lenkt nach ihrer Beantwortung das Interesse auf die Frage, welcher Entzündungsgrad der PMA-Skala am günstigsten beeinflußt wurde. Aus Tabelle V geht hervor, daß sich Entzündungsgrad 3 am ehesten therapeutisch ansprechen ließ, gefolgt von Grad 2.

Bei Betrachtung der Tabelle VI zeigt sich erneut die Überlegenheit des Präparates "G 11" (Hexachlorophen), das hier bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 0,01$ nicht nur einen statistisch gesicherten Unterschied gegenüber Placebo aufweist, sondern auch im Vergleich mit der Substanz "BAM" (Blend-a-med Fluid). Auch "BAM" zeigt Tabelle VII zufolge einen signifikanten Unterschied gegenüber Placebo.

Die Frage, ob die therapeutische Wirksamkeit der Weißenfluh'schen Mundbadeanlage durch Medikamentenzusatz gesteigert werden kann, muß nach den in der vorliegenden Arbeit ermittelten Ergebnisse bejaht werden.

Im Gegensatz zu den Feststellungen von Trampler, H.-D. (1951) konnte eine Rückbildung der Hyperplasien in keinem Falle beobachtet werden. Das erscheint auch verständlich, da sich ein bindegewebig fixierter Zustand nicht ohne weiteres durch eine so kurzdauernde medikamentöse Behandlung oder Aktivierungs-Therapie aufheben läßt.

Die Tiefe der parodontalen Taschen änderte sich nicht; lediglich die durch die entzündliche Schwellung entstandenen "Pseudotaschen" bildeten sich teilweise zurück. Diese Beobachtung deckt sich mit denen von Lindemann, A. (1956) und Dörschung, H. (1962). Ein Reattachment konnte nicht erreicht werden.

Wenn es mit der Behandlungsmethode auch gelang, in kürzerer Zeit marginale Parodontopathien günstig zu beeinflussen, so ist doch anzuzweifeln, daß das erreichte Ergebnis bereits einen Dauererfolg verbürgt. Vielmehr wird es nötig sein, die Behandlung über längere Zeiträume hinweg durchzuführen.

Münch, F.C. (1960) spricht von einer Anwendung "kurmässig in wiederholter Bäderfolge"; auch Lindemann, A. (1956) empfiehlt, die balneotherapeutische Behandlung mehrmals in einem Jahre durchzuführen.

Unerläßlich für eine länger anhaltende Besserung ist die Aufklärung des Patienten (Harnisch, H. - 1961); denn nur die verständnisvolle Mitarbeit des Patienten ermöglicht eine ausreichende Prophylaxe.

XI. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer Übersicht über den derzeitigen Stand der Behandlung von marginalen Parodontopathien wird die Balneo-Therapie besonders hervorgehoben. Es wird gezeigt, daß balneotherapeutische Maßnahmen bei der Behandlung marginaler Parodontopathien wirkungsvoll sind. Der Zusatz von Medikamenten kann diesen Effekt steigern, was in der vorliegenden Arbeit für das Präparat "G 11" (Hexachlorophen) bewiesen wird. Die Ergebnisse der Tests nach Wilcoxon (34) zum Vergleich der therapeutischen Wirkungen der angewendeten Substanzen untereinander und gegenüber Placebo zeigen, daß nur das Präparat "G 11" (Hexachlorophen) im Vergleich zu Placebo zu signifikant besseren Ergebnissen führt.

Für das ebenfalls geprüfte Präparat "BAM" (Blend-a-med Fluid) konnte eine gleich günstige Wirkung nicht festgestellt werden; eine statistisch gesicherte Verbesserung des therapeutischen Erfolges wurde hierbei nur bezüglich des Entzündungsgrades 3 der PMA-Skala nachgewiesen.

Ferner konnte gezeigt werden, daß sich die Entzündungsgrade der PMA-Skala gegenüber einer Therapie statistisch gesichert unterschiedlich verhalten.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Bertzbach, P.: Zur Frage der Taschenbildung bei marginalen Parodontopathien. Med. Diss. Mainz 1955
2. Brill, N.: Der Zustand des Zahnfleisches in Beziehung zu dem Fluß von Gewebsflüssigkeit in den Zahnfleischtaschen. Quintess.zahnärztl.Lit. 9, 75 (1961)
3. Cecava, J.: Bedeutung der Irrigationen bei Erkrankungen des Parodontiums. Dtsch.Stomat. 10, 746 (1960)
4. Couturier, P., Bieth, Ch.-H.: Parodontose atrophique et douche filiforme. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 61, 117 (1951)
5. Dabelsteen, J.: Untersuchungen über die zahnbelagentfernende Wirkung einer balneotherapeutischen Apparatur. Quintess.zahnärztl.Lit. 8, 31 (1964)
6. Documenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen 6.Aufl., Basel 1960, S.124
7. Dörschung, H.: Untersuchungen über den Wert einer Arteriolen-Funktionsprüfung für die objektive Beurteilung balneotherapeutischer Maßnahmen. Med.Diss. Tübingen 1962
8. Dörschung, W.: Untersuchungen über das reaktive Verhalten des gesunden und kranken marginalen Parodontiums nach Abkühlung mit der v.Weißénfluh'schen Munddusche. Med.Diss. Tübingen 1961
9. Egelberg, J.: Exsudatmessungen zur Beurteilung entzündlicher Veränderungen der Gingiva. Quintess.zahnärztl.Lit. 4, 51 (1965)
10. Engelberger, A.: Der PMA-Index. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 70, 222, 228 (1960)
11. Fischer, C.H.: Die Parodontopathien. Urban und Schwarzenberg, Berlin 1957, S.143
12. Fischer, K.: Neue Wege in der Behandlung der Parodontopathien unter Berücksichtigung der Munddusche nach v.Weißénfluh. Zahnärztl.Welt 15, 95 (1960)
13. Franke, J.: Über die Struktur und Funktion der Endstrombahn bei parodontalen Erkrankungen. Dtsch.zahnärztl.Z. 19, 177 (1964)
14. Fröhlich, E.: Das Werk Oskar Weski's und die heutige Parodontologie. Dtsch.zahnärztl.Z. 18, 212 (1963)
15. Fröhlich, E.: Die Bedeutung der peripheren Durchblutung des Parodontiums für die Entstehung und Therapie der Zahnbetterkrankungen. Dtsch.zahnärztl.Z. 19, 153 (1964)

16. Gasser, R.: Die Mundbadebehandlung in der zahnärztlichen Sprechstunde. *Öst.Z.Stomat.* T. 60, 312 (1963)
17. Glickman, I.: *Clinical Periodontology*.
Mosby Philadelphia, London 1964, S.233, 262
18. Harndt, E.: *Paradentitis und Parodontose*.
Carl Hanser, München 1950, S.49, 63
19. Harnisch, H.: Die Mithilfe des Patienten bei der Parodontose-Behandlung. *Zahnärztl.Welt* 16, 290 (1961)
20. Held, A.-J., Chaput, A.: *Les Parodontolyses*.
Julien Prélât, Paris 1959, S.334
21. Hermann, U., Schoeffler, A.: Zur quantitativen Beurteilung der lokalen Balneotherapie bei Parodontolysen.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 68, 493 (1958)
22. Illig, L.: Grundsätzliches über den Bau, Funktion und Störungen der terminalen Strombahn.
Dtsch.zahnärztl.Z. 19, 171 (1964)
23. Ketterl, W.: Kritische Betrachtung zur Mundbäderbehandlung.
Dtsch.zahnärztl.Z. 20, 533 (1965)
24. Kluczka, J.: Endokrinium und Parodontium.
Zahnärztl.Prax. 11, 181 (1960)
25. Kluczka, J.: Parodontopathien bei Jugendlichen.
Zahnärztl.Welt 18, 34 (1963)
26. Kohnen, K.: Auswirkungen der Munddusche nach v.Weißerfluß bei der Behandlung von entzündlichen Parodontopathien.
Med.Diss. Münster 1964
27. Kowarschik, J.: *Physikalische Therapie*. Springer, Wien 1957, S.9, 203
28. Kratochvil, F.J., Longton, R.W.: Roentgenographic periodontal indicator paste. *J.Amer.dent.Ass.* 63, 91 (1961)
29. Kutnik, J.D.: Zahnbetterkrankungen und Patientenaufklärung.
Quintess.zahnärztl.Lit. 2, 31 (1963)
30. Lindemann, A.: Untersuchungen über ein Zahnbeweglichkeitsmeßgerät nach Mühlemann und dessen Anwendung bei der Kontrolle der lokalen balneotherapeutischen Behandlung.
Med. Diss. Göttingen 1956
31. Massler, M., Shour, I., Chopra, B.: Occurrence of Gingivitis in Suburban Chicago School Children.
J.Periodont. 21, 146 (1950)
32. Mühlemann, H.R.: Die physiologische und pathologische Zahnbeweglichkeit. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 61, 1 (1951)

33. Münch, F.C.: Die Heißwassermassage als wesentlicher Heilfaktor bei der Behandlung marginal-parodontaler Erkrankungen.
Dtsch.Zahnärztebl. 21, 672 (1960)
34. Pfanzagl, J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik II
Sammlung Götschen, Berlin 1964, S.132, 146, 153, 273
35. Rateitschak, K.H., Eberle, P.: Juvenile Parodontopathien.
Quintess.zahnärztl.Lit. 7, 27; 8, 21; 9, 19 (1964)
36. Rieth, P.: Prophylaxe parodontaler Erkrankungen im Rahmen der konservierenden Therapie. Dtsch.zahnärztl.Z. 21, 64 (1966)
37. Rost, A.: Kapillarmikroskopische Untersuchungen über die Wirkung der Mundbäderbehandlung auf die periphere Durchblutung.
Dtsch.zahnärztl.Z. 19, 760 (1964)
38. Schrader, H.K., Thomke, G.: Möglichkeiten der Beeinflussung der innerbetrieblichen Funktion der Gingiva.
Dtsch.zahnärztl.Z. 17, 715 (1962)
39. Schug-Kösters, M., Ketterl, W., Ring, A., Hepburn, Chr.:
Einführung in die Behandlung der marginalen Parodontopathien.
Werk-Verlag München 1963, S.11, 28
40. Stärke, W.: Parodontose. J.F.Lehmann, Berlin-München 1937, S.121
41. Trampler, H.D.: Untersuchungen über die Beeinflussung entzündlicher Munderkrankungen mit Wiesbadener Kochbrunnen-Quellwasser.
Med. Diss. Mainz 1951
42. Weißenfluh, H.v.: Zur quantitativen Beurteilung der lokalen Balneotherapie bei Parodontolysen.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 68, 1028 (1958)
43. Wilske, R.: Die Behandlung der Parodontopathien mit der Munddusche unter medikamentösem Zusatz. Med.Diss. Mainz 1966

Die vorliegende Arbeit entstand auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Professor Dr. Dr. R i e t h e .

An dieser Stelle möchte ich ihm für die Überlassung des Themas und die hilfreiche Unterstützung während der Abfassung dieser Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Mein Dank gilt ferner Herrn Professor Dr. Dr. K o l l e r und Herrn Dr. H o r b a c h im Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.



LEBENS LAUF

Am 11. März 1939 wurde ich als Sohn des Ingenieurs Gerhard Holzmann und seiner Ehefrau Charlotte in Elbing geboren.

Von 1945 bis 1950 besuchte ich verschiedene Grundschulen in Westdeutschland und schulte 1950 in das Pestalozzi-Gymnasium zu Herne ein. 1959 legte ich hier die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1960 wurde ich zum Studium der Zahnheilkunde an der Johannes Gutenberg-Universität zu Mainz zugelassen, wo ich im Sommer 1966 das zahnärztliche Staatsexamen ablegte. Seitdem bin ich als Assistent in der freien Praxis tätig.





